

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134490

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)IntCl

H01L 21/31

G23C 16/44

H01L 21/3065

(21)Application number : 2001-315399

(71)Applicant : SAMSUNG ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 12.10.2001

(72)Inventor : LEE HEE-TAE
PARK YOON-SEI
KIM KWANG-SIK
KIM JONG-WOO

(30)Priority

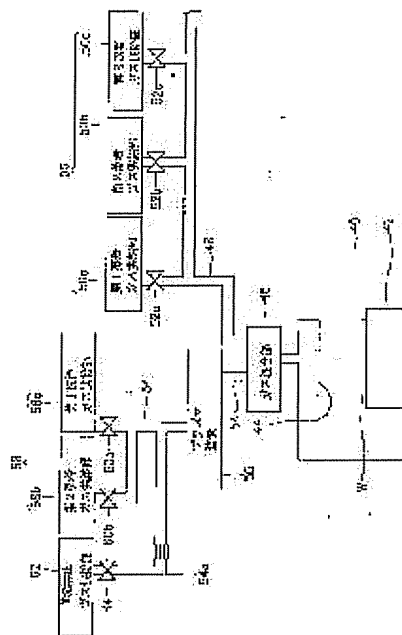
Priority number : 2000 200061264 Priority date : 18.10.2000 Priority country : KR

(54) METHOD AND APPARATUS FOR CHEMICAL VAPOR DEPOSITION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED : To provide a method and an apparatus for chemical vapor deposition, to prevent the generation of particles on a wafer.

SOLUTION : The method for chemical vapor deposition comprises the steps of supplying a cleaning gas, containing fluorine radical into a chamber for executing a vapor depositing step; the steps of bading a wafer in the chamber 40 and supplying vapor deposition gas for vapor depositing a film on the wafer into the chamber; and the step of supplying inert gas as a reverse flow preventive gas through a cleaning gas supply line to prevent the reverse flow of the vapor deposition gas to the cleaning gas supply line. Accordingly, the cleaning gas supply line will not be contaminated by the deposition gas, the particles generated on the wafer during vapor deposition of the film are reduced, and hence the yield and reliability of the semiconductor device are improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 26.07.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-134490

(P2002-134490A)

(43)公開日 平成14年5月10日(2002.5.10)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 1 L 21/31		H 0 1 L 21/31	C 4 K 0 3 0
C 2 3 C 16/44		C 2 3 C 16/44	J 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/3065		H 0 1 L 21/302	N 5 F 0 4 5

審査請求 未請求 請求項の数20 O.L (全 10 頁)

(21)出願番号	特願2001-315399(P2001-315399)	(71)出願人	390019839 三星電子株式会社 大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416
(22)出願日	平成13年10月12日(2001.10.12)	(72)発明者	李▲熙▼泰 韓国京畿道水原市八達区靈通洞新ナムシル 新明アパート633棟601号
(31)優先権主張番号	2000-61264	(72)発明者	朴潤世 韓国京畿道城南市盆美金洞66カチタウン信 元アパート311棟602号
(32)優先日	平成12年10月18日(2000.10.18)	(74)代理人	100076428 弁理士 大塚 康徳 (外3名)
(33)優先権主張国	韓国(KR)		

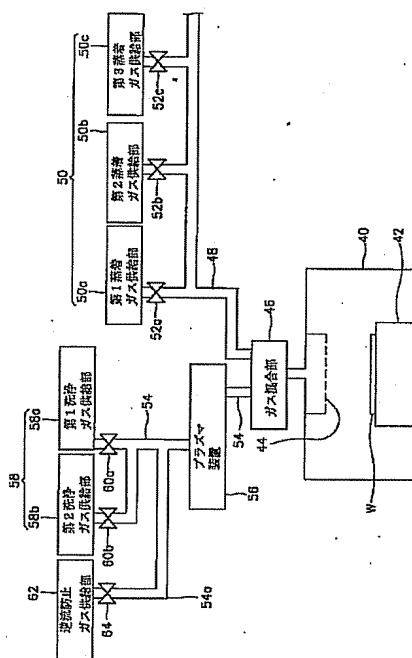
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 化学気相蒸着方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】ウェーハ上にパーティクルが発生することを防止するための化学気相蒸着工程を実施するための装置及び方法を提供する。

【解決手段】蒸着工程を実施するためのチャンバの内部へフッ素ラジカルを含む洗浄ガスを供給する。チャンバ40にウェーハをローディングし、ウェーハ上に膜を蒸着するための蒸着ガスをチャンバ内に供給する。洗浄ガス供給ラインへの蒸着ガスの逆流を防止するために洗浄ガス供給ラインを通じて逆流防止ガスとしての不活性ガスを供給する。従って、洗浄ガス供給ラインは蒸着ガスにより汚染されず、膜を蒸着する間にウェーハ上に発生するパーティクルが減少し、これにより半導体装置の収率及び信頼性が向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】洗浄ガス供給ラインを通じて洗浄ガスを工程チャンバ内に供給して前記工程チャンバを洗浄する段階と、

前記工程チャンバが洗浄された後にウェーハをローディングする段階と、

前記工程チャンバの内部に蒸着ガスを供給して、前記ウェーハ上に膜を蒸着しながら、同時に前記蒸着ガスが前記洗浄ガス供給ラインに逆流することを防止する段階を含むことを特徴とする化学気相蒸着方法。

【請求項2】前記蒸着を実施する間に、前記蒸着ガスが洗浄ガス供給ラインに逆流することを防止するために、前記洗浄ガスが供給されるラインを通じて、前記チャンバ内に逆流防止ガスを供給することを特徴とする請求項1に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項3】前記逆流防止ガスは、窒素、アルゴン及びヘリウムからなる群から選択されたいずれか一つであることを特徴とする請求項2に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項4】前記逆流防止ガスの流量は、前記蒸着ガス流量の30乃至100%であることを特徴とする請求項2に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項5】前記洗浄ガスは、前記チャンバの外部でNF₃ガスを励起して生成されたフッ素ラジカルを含むガスであることを特徴とする請求項1に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項6】前記洗浄ガスは、アクティブガス、及び、該アクティブガスを移送するためのキャリアガスとしての不活性ガスを含むことを特徴とする請求項1に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項7】前記不活性ガスは、窒素、アルゴン及びヘリウムからなる群から選択されたいずれか一つであることを特徴とする請求項6に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項8】前記キャリアガスは、前記蒸着ガスが洗浄ガス供給ライン側に逆流することを防止するために前記洗浄ガス供給ラインを通じて供給される逆流防止ガスと同一のガスであり、同一のソースから供給されることを特徴とする請求項6に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項9】前記キャリアガスは、前記蒸着ガスが洗浄ガス供給ライン側に逆流することを防止するために前記洗浄ガス供給ラインを通じて供給される逆流防止ガスと異なるガスであり、前記逆流防止ガスソースと異なるソースから供給されることを特徴とする請求項6に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項10】前記チャンバを洗浄する段階後、半導体ウェーハをローディングしない状態でチャンバの内部に蒸着ガスを供給して、前記チャンバ内部の側壁に膜をコーティングするためのプリコーティング段階をさらに実施することを特徴とする請求項1に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項11】前記チャンバの内部に蒸着ガスを供給し

ながら、前記洗浄ガス供給ラインを通じて、前記チャンバ内に逆流防止ガスを流入することを特徴とする請求項10に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項12】前記蒸着を実施する間に、前記洗浄ガス流入ラインに蒸着ガスが逆流することを防止するために、前記洗浄ガスが供給されるラインと前記チャンバとを連結する連結部を閉鎖することを特徴とする請求項1に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項13】前記チャンバを洗浄する段階後、半導体ウェーハをローディングしない状態でチャンバの内部に蒸着ガスを供給して、前記チャンバ内部の側壁に膜をコーティングするためのプリコーティング段階をさらに実施することを特徴とする請求項12に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項14】前記チャンバの内部に蒸着ガスを供給して前記チャンバ内部の側壁に膜をコーティングする間に、前記洗浄ガスが供給されるラインと前記チャンバとを連結する連結部を閉鎖することを特徴とする請求項13に記載の化学気相蒸着方法。

【請求項15】化学気相蒸着工程を実施するためのチャンバと、

前記チャンバと連結されチャンバの洗浄を実施するガスを供給するための洗浄ガス供給器と、

前記洗浄ガス供給器から供給される洗浄ガスを励起するためのプラズマ装置と、

前記チャンバの内部に蒸着ガスを供給してウェーハ上に膜を蒸着するための蒸着ガス供給器と、

前記洗浄ガス供給器及び蒸着ガス供給器から供給されるガスを混合して、チャンバ内に混合ガスを供給するためのガス混合器と、

前記蒸着ガスが前記洗浄ガス供給器に逆流することを防止するためのガス逆流防止器とを含むことを特徴とする化学気相蒸着装置。

【請求項16】前記洗浄ガス供給器及び蒸着ガス供給器は、各々、

ガスを供給するためのガス供給部と、

前記ガス供給部で供給されるガスを前記チャンバ内に供給するためのガス供給ラインと、

前記ガス供給部と前記ガス供給ラインとの間の連結地点に設けられ前記供給されるガスを制御するための切換バルブとを含むことを特徴とする請求項15に記載化学気相蒸着装置。

【請求項17】前記ガス逆流防止器は、

不活性ガスを供給する不活性ガス供給部と、

前記不活性ガスを前記洗浄ガス供給器のガス供給ラインを通じて、チャンバ内に供給するための不活性ガス供給ラインと、

前記不活性ガス供給部と前記ガス供給ラインとが連結される連結地点に設けられ、前記不活性ガス供給量を制御するための切換バルブとを含むことを特徴とする請求項

15に記載の化学気相蒸着装置。

【請求項18】前記ガス逆流防止器は、前記洗浄ガス供給器と前記ガス混合器との連結部に設けられた切換バルブを含むことを特徴とする請求項15に記載の化学気相蒸着装置。

【請求項19】前記切換バルブは、前記蒸着ガス供給器によりチャンバ内部に蒸着ガスが供給される場合に自動的に閉鎖されることを特徴とする請求項18に記載の化学気相蒸着装置。

【請求項20】前記洗浄ガスは、フッ素ラジカルを含むことを特徴とする請求項15に記載の化学気相蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の製造で化学気相蒸着方法及びこれを実施するための装置に関するものであり、より詳細には、ウェーハ上にパーティクルが発生することを防止するための化学気相蒸着方法及びこれを実施するための化学気相蒸着装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近來、コンピュータのような情報媒体の急速な普及により、半導体装置は飛躍的に発展している。その機能面において、半導体装置は高速で動作すると同時に大容量の貯蔵能力を有することが要求される。これにより、半導体装置は、集積度、信頼度および応答速度などを向上させる方向に製造技術が発展している。半導体装置の主要な製造技術の中で、ウェーハ上に膜を形成するための化学気相蒸着工程のような加工技術に関する要求も厳しくなっている。

【0003】一般に、化学気相蒸着工程は、ウェーハが置かれているチャンバ内に蒸着ガス（ソースガス）を供給し、この蒸着ガスをチャンバ内で反応させることにより、膜をウェーハの表面に蒸着する。しかし、化学気相蒸着装置において膜形成が完了した後に、チャンバ内では、蒸着工程の実施中にウェーハと反応しなかった蒸着ガスの一部がチャンバ内を浮遊していたり、チャンバの側壁に蒸着されていたりする。チャンバを浮遊する蒸着ガスやチャンバの側壁に蒸着された蒸着ガスは、パーティクルの発生原因になる。パーティクルは、チャンバ内に挿入される新しいウェーハ上に落下し、これによりウェーハが著しい不良を起こすことがある。このような理由で、新しいウェーハが挿入される前に、洗浄工程がチャンバ内で実施されなければならない。

【0004】チャンバの洗浄は、チャンバ内のパーティクルをエッチングすることができる洗浄ガスをチャンバ内に導入して実施される。即ち、洗浄ガスをチャンバ内に供給した後、チャンバ内でインサイチュ（in-situ）方式によりプラズマを形成する。続いて、洗浄ガスによりパーティクルを洗浄した後、パーティクルをチ

ャンバから排気する。

【0005】しかし、インサイチュ方式によりプラズマを形成してチャンバの洗浄を実施する場合、チャンバの側壁が物理的なスパッタリングにより損傷し、その結果、チャンバが汚染される。これにより、プラズマ装置を使用してチャンバの外部でプラズマを形成し、励起された洗浄ガスをチャンバ内に供給して洗浄する方法も使用されている。

【0006】図1は化学気相蒸着工程を実施するための従来の装置である。

【0007】図1を参照すれば、この装置は、化学気相蒸着工程を実施するためのチャンバ10を具備している。チャンバ10内部の下部には、ウェーハ（W）が置かれるためのヒータ（heating plate）12が配置されている。また、チャンバ10内部の上部には、蒸着ガス及び洗浄ガスを供給するためのシャワーヘッド14が配置されている。チャンバの外部には、チャンバ内に蒸着ガスを供給する蒸着ガス供給器が設けられている。蒸着ガスは、様々なガスを混合して作られるので、ガス供給部20は、蒸着工程において使用されるガスに対応する複数の蒸着ガス供給部20a、20b、20cを含む。ガス混合部16は、蒸着ガスを混合するためにガス供給部20と連結されている。ガス混合部16は、また、チャンバ10の内部と連結されている。従って、蒸着ガス供給部20a、20b、20cは、各々に設けられた切換バルブ22a、22b、22cを経て、さらに蒸着ガス供給ライン18を通じてガス混合部16にガスを供給する。その後、ガスはガス混合部16で混合され、チャンバ10の内部へ供給される。

【0008】また、洗浄ガス供給部28は、チャンバ10の内部を洗浄する洗浄ガスを供給するために設けられている。洗浄ガスは一つ以上のガスにより作ることができるために、洗浄ガス供給部28は使用されるガスの種類に対応する複数の洗浄ガス供給部28a、28bを含む。洗浄ガス供給部28は、各々切換バルブ30a、30b、30cを経由し、さらに洗浄ガス供給ライン24を通じてプラズマ装置26と連結されており、洗浄ガス供給部28a、28bから供給される洗浄ガスは、チャンバの外部に設けられたプラズマ装置26で励起される。プラズマ装置26はガス混合部16と連結されている。プラズマ装置26で励起された洗浄ガスは、ガス混合部16を通じてチャンバ10内に供給され、これによりチャンバ10が洗浄される。

【0009】図1に図示した化学気相蒸着装置を使用して、ウェーハの表面に膜を蒸着する際は、ウェーハ（W）をチャンバ10内にローディングする前に予めチャンバ10内を洗浄する。このようなチャンバ10の洗浄は、チャンバ10内へ洗浄ガスを供給することにより実施される。即ち、チャンバ10の側壁に蒸着されたパーティクル及びチャンバ内を浮遊するガスは、チャンバ

10内へ流入する洗浄ガスによりエッチングされ、チャンバ10の外部へ排気される。チャンバ10の洗浄が完了すると、ウェーハ(W)をチャンバ10内にローディングする。続いて、蒸着ガス供給部20a、20b、20cから蒸着ガスをチャンバ10内に供給してウェーハ(W)上に膜を蒸着する。

【0010】しかし、蒸着工程を実施する際に、蒸着ガス供給部20a、20b、20cから供給される蒸着ガスの一部が、洗浄ガス供給ライン24側に逆流することになる。チャンバ10を洗浄する際に供給された洗浄ガスの一部が、洗浄ガス供給ライン24の内に残っているために、残っている洗浄ガスの一部と逆流した蒸着ガスが反応し、その結果、パーティクルが形成される。パーティクルは、蒸着工程の実施中にウェーハ上に落下し、これによりウェーハに致命的な不良を誘発する。また、逆流する蒸着ガスは、洗浄ガス供給ライン24上に膜を蒸着したり、洗浄ガス供給ライン24内を浮遊したりして、洗浄ガス供給ライン24を汚染する。従って、蒸着工程を実施するためにチャンバ内に新しく挿入されるウェーハもパーティクルによって汚染される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、化学気相蒸着方法及びこれを実施するための装置に関するものであり、実際に、上記の従来技術が有する限界と不便さに起因する一つ以上の問題点を克服する。

【0012】本発明の第1目的は、ウェーハ上に形成されたパーティクルを減少させるための化学気相蒸着方法を提供することである。

【0013】本発明の第2目的は、化学気相蒸着工程を実施するための装置を提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記第1目的を達成するための本発明の化学気相蒸着工程方法は、フッ素ラジカルを含む洗浄ガスを工程チャンバ内部に供給して工程チャンバ内を洗浄する。続いて、ウェーハを工程チャンバ内にローディングする。続いて、蒸着ガスが洗浄ガス供給ラインに逆流することを防止しながら、工程チャンバ内部に蒸着ガスを供給してウェーハ上に膜を蒸着する。

【0015】本発明の第2目的を達成するための化学気相蒸着を実施するための装置は、化学気相蒸着工程が実施される工程チャンバを有する。第1供給器は工程チャンバを洗浄するために洗浄ガスを工程チャンバ内に供給する。プラズマ装置は、工程チャンバと第1供給器との間に設けられ、第1供給器から供給される洗浄を励起する。第2供給器はチャンバの内部へ蒸着ガスを供給して、ウェーハ上に膜を蒸着する。混合器は第1供給器と第2供給器から提供されるガスを混合する。そして、第1供給器側に蒸着ガスが逆流することを防止するための機構を具備する。

【0016】前記技術された方法と装置により、ウェー

ハ上に膜を蒸着するとき、蒸着ガスは洗浄ガス供給ラインに逆流することを防止し、これによりウェーハ上に発生されるパーティクルを効果的に減少させる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の望ましい実施形態をより詳細に説明する。

【0018】図2は本発明の第1実施形態による化学気相蒸着工程を実施するための装置である。図2を参照すれば、この化学気相蒸着装置(CVD装置)は、ウェーハ(W)上に膜を蒸着するための蒸着工程を実施するためのチャンバ40を有する。チャンバ40内部の下部には、ウェーハ(W)が載置される加熱プレート(heating plate)42が配置されている。加熱プレート42は、ヒータを有し、蒸着工程を実施する際に400乃至600度の温度を維持する。高温に維持される加熱プレート42の上部にウェーハ(W)が置かれるので、多量の蒸着ガスがウェーハ(W)の表面に膜を形成するための反応を起こす。チャンバ40内部の上部には、それを通して蒸着ガス及び洗浄ガスが供給されるシャワーヘッド44が配置されている。シャワーヘッド44は、例えば、多数のホールを有するプレート形状である。蒸着ガスはシャワーヘッド44の多数のホールを通じて、垂直にウェーハ(W)の表面上に供給され、これによりウェーハ(W)上に膜が蒸着される。

【0019】チャンバ40の外部には、蒸着ガス供給部50が設けられている。蒸着ガス供給部50は、チャンバ40内で反応して、ウェーハ(W)上に膜を蒸着するための蒸着ガスとチャンバ40内部の雰囲気を形成するための不活性ガスを供給する。多様な種類のガスが蒸着ガスとして使用されるために、蒸着ガス供給部50はガスの種類に対応する複数個の蒸着ガス供給部50a、50b、50cを含む。本実施形態では、第1乃至第3蒸着ガス供給部50a、50b、50cを具備する蒸着装置を説明する。しかし、蒸着ガス供給部50の数は3個に限定されない。ガス混合部46は蒸着ガス供給ライン48を通じて、蒸着ガス供給部50と連結される。また、ガス混合部46はチャンバ40の内部と連結されている。第1乃至第3蒸着ガス供給部50a、50b、50cと各々の蒸着ガス供給ライン48と連結される地点には、切換バルブ52a、52b、52cが設けられており、これらにより蒸着ガスの供給を制御することができる。従って、第1乃至第3蒸着ガス供給部50a、50b、50cから蒸着ガスが供給され、それらの蒸着ガスは蒸着ガス供給ライン48を通じてガス混合部46に供給された後、ガス混合部46を通じて、チャンバ40の内部に供給される。

【0020】そして、このCVD装置は、チャンバ40の内部を洗浄するための洗浄ガスを供給する洗浄ガス供給部58を有する。洗浄ガスは、チャンバ40の側壁に吸着されたパーティクルやチャンバ40内を浮遊するパー

ティクルをエッチングすることができるガスと、チャンバ内の雰囲気を形成するための不活性ガス（即ち、キャリアガス）を混合して作られる。従って、洗浄ガスは様々なガスを混合して作られるので、洗浄ガス供給部58は洗浄ガスの種類に対応する複数の洗浄ガス供給部を含む。本実施形態では、第1及び第2洗浄ガス供給部58a、58bが設けられている。洗浄ガス供給部58は洗浄ガス供給ライン54を通じて、プラズマ装置56と連結されているので、洗浄ガス供給部58から供給される洗浄ガスは、プラズマ装置56により励起される。プラズマ装置56は、洗浄ガス供給ライン54を通じてガス混合部46と連結されている。

【0021】第1及び第2洗浄ガス供給部58a、58bと洗浄ガス供給ライン54の連結部との間には、各々切換バルブ60a、60bが設けられており、これにより洗浄ガスの流れを制御することができる。従って、第1及び第2洗浄ガス供給部58a、58bから供給された洗浄ガスは、プラズマ装置56で励起され、励起された洗浄ガスはガス混合部46を経てチャンバ40内に供給される。

【0022】蒸着工程が実施される際、洗浄ガス供給部58と連結されている切換バルブ60a、60bが閉鎖されることにより、洗浄ガスはチャンバ40内に供給されない。しかし、洗浄ガス供給ライン54は開放されているので、洗浄ガス供給ライン54に蒸着ガスの一部が逆流することになる。蒸着ガスが洗浄ガス供給ライン54に逆流すると、蒸着ガスにより洗浄ガス供給ライン54が汚染され、それによってパーティクルが形成される。パーティクルは、工程の実施中にウェーハ(W)上に落下し、それによりウェーハに激しい不良を起こす。従って、このCVD装置は、蒸着ガスの逆流を防止するためのガスの逆流防止部をさらに有する。

【0023】ガス逆流防止部は洗浄ガス供給ライン54から分岐された分岐ライン54aを含む。分岐ライン54aは、洗浄ガス供給ライン54の任意の箇所と連結される。図2に示す例では、分岐ライン54aはプラズマ装置56と洗浄ガス供給部58を連結する洗浄ガス供給ライン54を分岐させるように洗浄ガス供給ライン54に連結されている。そして、逆流防止ガス供給部62が設けられている。逆流防止ガス供給部62は分岐ライン54aの一端部と連結され、蒸着ガスの逆流を防止するための逆流防止ガスを供給する。分岐ライン54aと逆流防止ガス供給部62が連結される地点には、ガスの供給を制御するための切換バルブ64が具備される。

【0024】この構成により、第1乃至第3蒸着ガス供給部50a、50b、50cによってチャンバ内に蒸着ガスを供給すると同時に、逆流防止ガス供給部62で洗浄ガス供給ライン54を通じて、第2不活性ガス（即ち、逆流防止ガス）を供給する。したがって、第2不活性ガスは、蒸着工程の実施中に、連続的に洗浄ガス供給

ライン54を通じて供給されるので、蒸着ガスが洗浄ガス供給ライン54に逆流することを防止することができる。

【0025】以下、図2に示した装置を使用した化学気相蒸着方法を説明する。

【0026】図3はウェーハ上にTEOS (Tetra-ethyl orthosilicate) 膜を形成する化学気相蒸着方法を示す工程図である。まず、蒸着工程が実施されるチャンバ内を洗浄する（ステップS10）。以前に実施した蒸着工程で発生して、チャンバ内に残っているパーティクルのために、化学気相蒸着工程を実施する前に、ポリマ性ガス（即ち、以前の蒸着工程を実施したときに形成されたポリマ）をエッチングして排気する方法として、チャンバの洗浄を実施する。チャンバをエッチングするために、エッチング特性が優れたフッ素ラジカル及びチャンバ内の雰囲気を形成するための第1不活性ガスをチャンバ内に供給する。

【0027】具体的に、洗浄ガス供給部はNF₃ガス（チャンバ40の洗浄のためのアクティブガス）と第1不活性ガスをプラズマ装置56に供給する。ここで、プラズマ装置はNF₃ガスを励起し、励起されたNF₃ガス及び励起されない第1不活性ガスが前記チャンバ40内に流入する。第1不活性ガスとしては、例えば、窒素、ヘリウム、アルゴンなどを好適な例として挙げることができる。ここでは、一例としてアルゴンを使用する。チャンバ40の側壁に付着したパーティクルやチャンバの内部に浮遊するパーティクルは、流入したフッ素ラジカルによりエッチングされ、外部へ排気される。

【0028】チャンバ40内にフッ素ラジカルを供給するために、NF₃と第1不活性ガス（Ar）を1:1の流量比で3000乃至4000ccほどプラズマ装置56に供給する。そうすると、プラズマ装置56で形成されるフッ素ラジカル及び第1不活性ガスがチャンバ内に流入してチャンバを洗浄する。洗浄を実施するときに、チャンバ40内の圧力は、蒸着工程が実施されるときより高圧に維持される。具体的には、チャンバ内の圧力は450乃至550 Torrに維持される。

【0029】チャンバ40の洗浄が完了すると、洗浄ガス供給部58は洗浄ガスの供給を停止する。その後、チャンバ内に蒸着ガスを供給してチャンバ40の側壁及びウェーハが置かれた加熱プレート42の上部をブリコーティングする（ステップS12）。ブリコーティングは、時間条件以外はウェーハの蒸着工程条件と同一の条件で実施される。即ち、ブリコーティングは、ウェーハの蒸着が実施されるチャンバ40の雰囲気を予め形成し、側壁に一定厚さほどの汚染されない蒸着物を形成して、ウェーハの蒸着が効果的に実施されるようにする。この時、ブリコーティングを実施するためにチャンバ内に供給される蒸着ガスの一部が洗浄ガス供給ライン54上に逆流し得る。従って、蒸着ガスをチャンバ40内に

供給すると同時に、分岐ライン54a及び洗浄ガス供給ライン54を通じて、逆流防止ガスとして第2不活性ガスをチャンバ40内に流入する。

【0030】プリコーティングが終了すると、ウェーハをチャンバ内のヒータ42の上部にローディングする(ステップS14)。ウェーハがローディングされると、チャンバ40の上部に蒸着ガスが供給され、ウェーハの上部に膜の蒸着が実施される(ステップS16)。

【0031】ウェーハにTEOS膜を蒸着する際、TEOSが2000乃至2500cc、オゾンが13乃至16%及び不活性ガスであるヘリウムガスが18000乃至22000ccの混合ガスがチャンバ40内に供給される。チャンバ40内の圧力は、170乃至230 Torrを維持する。この時、第2不活性ガスは、洗浄ガス供給ライン54から分岐された分岐ライン54aを通じてチャンバ内に提供される。

【0032】より詳細には、TEOS膜をウェーハ上に蒸着させる蒸着ガス(反応ガス及び反応ガスを移動させるためのキャリアガスを含む)は、TEOS(反応ガス)2000乃至2500ccで、不活性ガスであるヘリウムガス(反応ガスを移動させるキャリアガス)が18000乃至22000ccで、オゾンを13乃至16重量%含む混合ガスである。オゾンは、14000乃至16000ccの酸素をオゾンジェネレータに供給して生成することができる。蒸着ガスは、第1乃至第3蒸着ガス供給部50a、50b、50cから供給され、ガス混合部46で混合されチャンバ内に供給される。このときのチャンバ40内の温度は500乃至550℃を維持し、チャンバ40内の圧力は170乃至230 Torrを維持する。蒸着ガスをチャンバ40内に供給するとき、同時に逆流防止ガスとして第2不活性ガスが分岐ライン54aを通じてチャンバ内に提供される。第2不活性ガスとしては、窒素、ヘリウム、アルゴンなどを挙げることができる。第2不活性ガスは洗浄ガス供給ライン54を通じてチャンバ40内に供給されるので、洗浄ガス供給ライン54に蒸着ガスの逆流を防止することができる。

【0033】洗浄ガス供給ライン54を通じてチャンバ内に供給される第2不活性ガスの量が小さすぎると、蒸着ガスの逆流を防止する効果が減少し、逆に、第2不活性ガスの量が多すぎると、蒸着ガスの反応が遅くなって、ウェーハの表面に膜の蒸着が正常になされない。洗浄ガス供給ライン54を通じてチャンバ内に供給される第2不活性ガスの量は、蒸着ガスの種類又は蒸着厚さなどに応じて決定することができ、典型的にはチャンバ内に流入される蒸着ガス量の30乃至100%を供給することが望ましい。また、蒸着工程を実施するとき、反応ガスのためのキャリアガスを提供する代わりに、洗浄ガス供給ラインを通じて十分な量の第2不活性ガスを供給して、これを蒸着ガスの一部としてのキャリアガスとし

て機能させることもできる。

【0034】ウェーハ上への膜の蒸着が完了すると、チャンバ内でウェーハをアンローディングする(ステップS18)。

【0035】図4は洗浄ガス、蒸着ガス及び逆流防止ガスの供給を説明するためのタイミング図である。図4に図示されたように逆流防止ガスは、蒸着ガスが供給されるプリコーティングステップ(S12)及び蒸着ステップ(S16)で、蒸着ガスと共にチャンバ内に供給される。逆流防止ガスは洗浄ステップ(S10)では供給されない。洗浄ステップで、第1不活性ガスはアクティブガス(即ち、NF₃ガス)を移送するためのキャリアガスとして作用する。

【0036】前記のように、逆流防止のための不活性ガス供給部62及び分岐ライン54aを洗浄ガス供給部とは別途に設けることができる。しかし、洗浄ガス供給部58にもチャンバ内に第1不活性ガスを供給するための供給部がある。従って、この供給部を逆流防止ガス供給部として同時に使用してもよい。この場合、逆流防止ガスは、洗浄ガス供給部から供給され、洗浄ガス供給部側に蒸着ガスの逆流を防止することができる。

【0037】蒸着ガスが洗浄ガス供給ラインを通じて逆流しないことにより、洗浄ガス供給ラインが蒸着ガスにより汚染されない。従って、洗浄ガス供給ラインの汚染によるウェーハ上へのパーティクルの発生などが減少されるために、半導体装置の収率及び信頼性を向上させることができる。

【0038】図5は本発明の第2実施形態に化学気相蒸着装置を説明するための構成図である。本実施形態による方法と装置では、蒸着ガスの逆流を防止するために不活性ガスを供給する代わりに、切換バルブが設けられる。本実施形態で化学気相蒸着工程を実施する装置及び方法は、第1実施形態での装置及び方法と実施的に同一である。従って、第1実施形態と同一の部材については、同一の参照符号として示す。かつ、実施形態1で説明した化学気相蒸着装置と同一な部分の説明は省略する。

【0039】図5を参照して、第2実施形態による化学気相蒸着工程を実施するための装置について説明する。本実施形態の化学気相蒸着装置において、蒸着工程を実施するためのチャンバ40と、洗浄ガスを供給するための洗浄ガス供給部58と、洗浄ガス供給部58から供給される洗浄ガスを励起するためのプラズマ装置56と、蒸着ガスを供給するための蒸着ガス供給部50と、ガスを混合するためのガス混合部46は、実施形態1と同様に構成される。しかし、本実施形態では、図2で蒸着ガス逆流防止のために、洗浄ガス供給ライン54から分岐される分岐ライン54aと、分岐ライン54aに連結された逆流防止ガス供給部62は具備されない。ここで、第1実施形態において分岐ライン54aを通じて供給さ

れた不活性ガスが、本実施形態において蒸着工程中に雰囲気ガスとして必要である場合には、蒸着ガス供給部をさらに具備し、蒸着ガス供給部を通じてチャンバ内に供給すればよい。

【0040】本実施形態では、洗浄ガス供給部への蒸着ガスの逆流を防止するために、洗浄ガス供給ライン54とガス混合部46との間の連結地点に切換バルブ66を具備する。切換バルブ66は、チャンバ40の洗浄を実施するときのみ開放され、チャンバ40のブリコーティング又は蒸着工程を実施するときは閉鎖される。

【0041】上述した図5に示した化学気相蒸着装置を使用して、本実施形態による化学気相蒸着方法を図6を参照して説明する。

【0042】次の化学気相蒸着方法は、第1実施形態と類似している。

【0043】まず、蒸着工程が実施されるチャンバ40内を洗浄する(ステップS20)。チャンバ40の洗浄のために、エッチング特性が優れるフッ素ラジカル及びチャンバ内の雰囲気を形成するための不活性ガス(フッ素ラジカルを移送させるためのキャリアガス)をチャンバ40内に供給する。フッ素ラジカルはチャンバ40の外部に設けられているプラズマ装置56によりNF₃ガスを励起することにより形成される。チャンバ40の洗浄が完了すると、洗浄ガスの供給を停止する。その後、洗浄ガス供給ライン54とガス混合部との間に設けられている切換バルブ66を閉鎖する(ステップS22)。

【0044】その後、蒸着ガスをチャンバ40内に供給して、チャンバ40の側壁及びウェーハが置かれている加熱プレート42の上部をブリコーティングする(ステップS24)。ブリコーティングは、時間条件以外はウェーハを蒸着するための蒸着工程と同一の工程条件により実施される。ブリコーティングにより、ウェーハの蒸着が実施されるチャンバ40雰囲気を予め組成し、側壁に一定厚さで汚染されない蒸着物を形成して、ウェーハの蒸着が効果的に実施されるようにする。この時、洗浄ガスが供給されるラインが閉鎖されているので、蒸着工程が実施される間に、蒸着ガスが洗浄ガス供給ラインに逆流することができない。

【0045】ブリコーティングが完了すると、ウェーハをヒータ42の上部にローディングする(ステップS26)。ウェーハがローディングされると、チャンバの上部から蒸着ガスが供給されウェーハの上部に膜が蒸着される(ステップS28)。膜が蒸着される間も継続して切換バルブ66は閉鎖されているので、蒸着ガスは洗浄ガスが供給されるラインに逆流することができない。従

って、洗浄ガスが供給されるラインに蒸着ガスが逆流することによってウェーハ上にパーティクルが発生することを防止することができる。蒸着工程が終了すると、チャンバ内でウェーハをアンローディングする(ステップS30)。

【0046】以上、本発明の実施例によって詳細に説明したが、本発明はこれに限定されず、本発明が属する技術分野において通常の知識を有するものであれば本発明の思想と精神を逸脱することなく、本発明を修正または変更できるであろう。

【0047】

【発明の効果】本発明によると、化学気相蒸着工程を実施して、ウェーハ上に膜を形成するときにチャンバの内部に供給される蒸着ガスが、チャンバを洗浄するための洗浄ガス供給ラインに逆流しない。従って、蒸着ガスが洗浄ガス供給ラインに逆流することによって洗浄ガス供給ラインが汚染されないので、ウェーハ上に膜を蒸着するときに、汚染によりウェーハ上に発生するパーティクルを顕著に減少される。従って、パーティクルの減少により収率上昇及び信頼性が向上される効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の化学気相蒸着工程を実施することができる装置を示す概略図である。

【図2】本発明の第1実施形態による化学気相蒸着工程を実施することができる装置を示す概略図である。

【図3】図2に図示した装置により化学気相蒸着工程を実施する方法を示す工程図である。

【図4】図2に図示した化学気相蒸着装置でガスの供給を説明するためのタイミング図である。

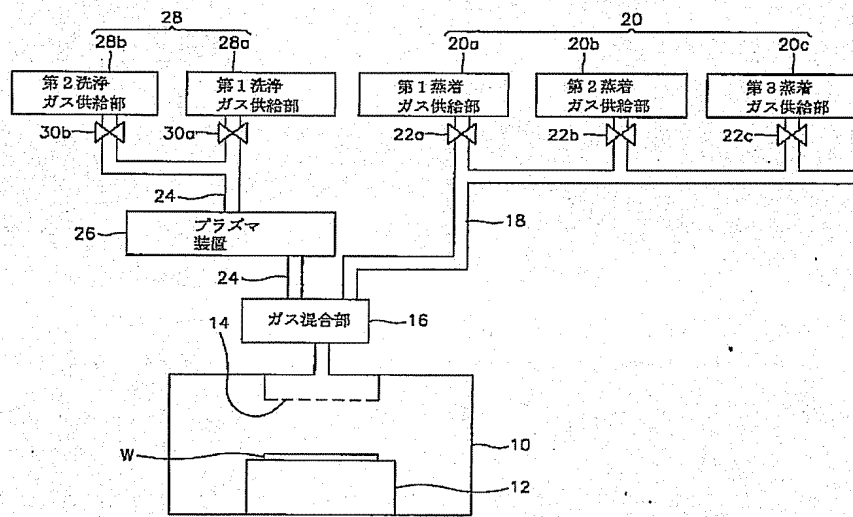
【図5】本発明の第2実施形態による化学気相蒸着工程を実施することができる装置を示す簡略図である。

【図6】図5に図示した化学気相蒸着装置で化学気相蒸着工程を実施するための方法を示す工程図である。

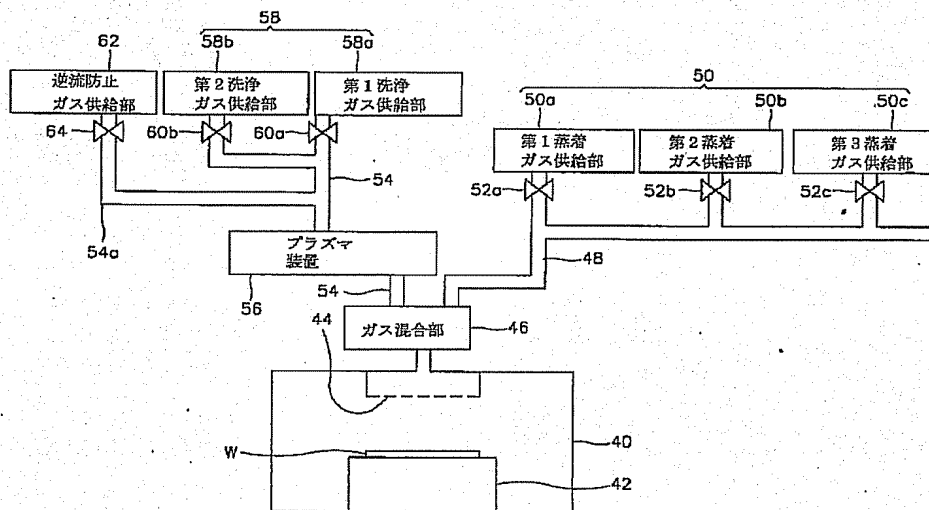
【符号の説明】

40	チャンバ
42	加熱プレート
44	シャワーヘッド
46	ガス混合部
50	蒸着ガス供給部
54	洗浄ガス供給ライン
56	プラズマ装置
58	洗浄ガス供給部
62	逆流防止ガス供給部
64	切換バルブ

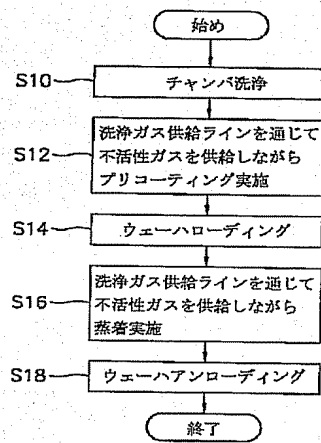
【図1】



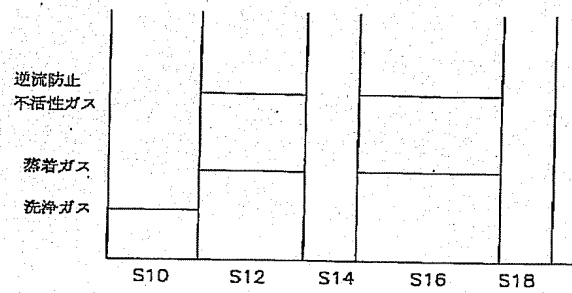
【図2】



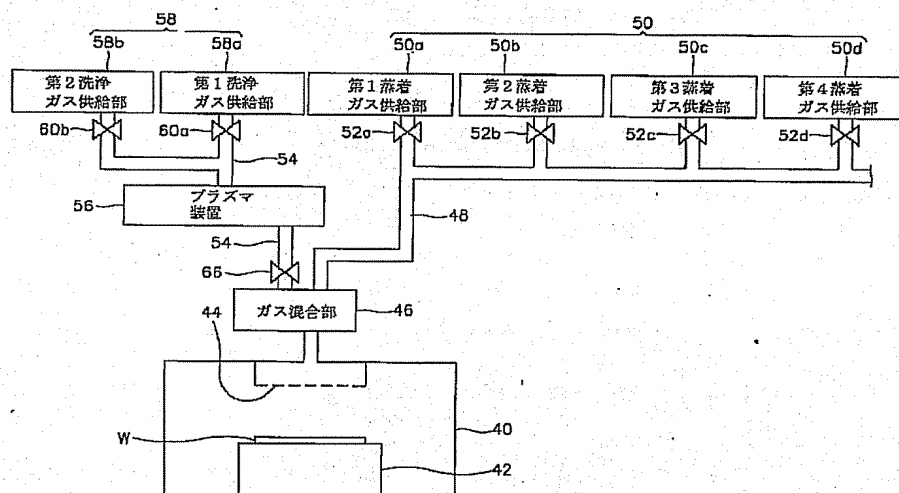
【図3】



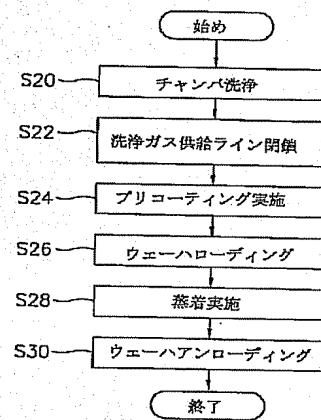
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 金光植
 韓国京畿道水原市八達区仁溪洞384番地住
 公アパート111棟504号
 (72)発明者 金鍾優
 韓国京畿道水原市八達区靈通洞住公アパー
 ト107棟404号

Fターム(参考) 4K030 CA04 CA12 EA03 EA08 JA05
 KA09 KA41 KA47
 5F004 AA15 BB28 BC03 BD04 CA01
 DA17 DA22 DA27
 5F045 AA08 AB32 AC07 AC17 AD09
 AE25 BB14 DP03 EB06 EC10
 EE04 EE05 EE14 EE18 EF05